



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA ESTOMATOLÓGICA**

**ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO CLÍNICO DE HIPOMINERALIZACIÓN  
MOLAR. UNA REVISIÓN NARRATIVA**

*Upgrade on clinical management of molar hypomineralization. A narrative review*

Proyecto de memoria presentado a la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca como parte de los requisitos exigidos para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: ANITA PARDO RUÍZ - NICOLÁS PONCE  
FLORES  
PROFESOR GUIA: VIDAL PEREZ VALDES**

**TALCA -CHILE  
2021**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

## INFORMACIONES CIENTÍFICAS DEL PROFESOR GUÍA

<b>Nombre del profesor Guía</b>
Vidal Pérez Valdes
<b>ORCID</b>
<a href="https://orcid.org/0000-0003-1213-6274">https://orcid.org/0000-0003-1213-6274</a>
<b>Google Scholar</b>
<a href="https://scholar.google.es/citations?hl=es&amp;user=ynq8SXsAAAAJ">https://scholar.google.es/citations?hl=es&amp;user=ynq8SXsAAAAJ</a>
<b>Correo electrónico del profesor Guía</b>
vidalperezv@gmail.com
<b>Enlace al archivo SciELO preprints</b>
<b>XXXXXX XXXXXX</b>

## **DEDICATORIA**

Nunca dejes que tus miedos ocupen el lugar de tus sueños, esfuérate en cumplirlos ya que la recompensa será grande, y mejor si la disfrutas en compañía, para ellos quienes nos apoyaron y acompañaron en este recorrido está dedicado este trabajo. A nuestras familias y seres queridos, por estar en cada paso, acompañarnos emocionalmente y estar siempre ahí junto a nosotros con amor y paciencia, a nuestras mamás por ser nuestros pacientes y aunque a veces no les gustaba estar ahí, lo hicieron para seguir apoyándonos. A los amigos, que están desde el inicio o se fueron formando a lo largos de los años, por ser la familia que acompaña en los momentos de felicidad, tristeza y más comprendía lo que pasabamos, por inspirarnos y motivarnos a seguir adelante y confiar en nuestras destrezas... Gracias lobitos

## AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos por ser un gran guía, acompañarnos en este proceso, resolver dudas, apoyar en el trabajo, rápida corrección, compromiso y compartir sus conocimientos, al Dr. Vidal Pérez Valdés

A todos aquellos que fueron parte de nuestra formación profesional y entregaron parte de su tiempo y buenas energías en acompañarnos.

Docentes de la formación universitaria, que nos entregaron conocimientos para aplicar en la vida profesional, y los docentes de clínica quienes nos acompañaron desde el inicio de la actividad práctica con enseñanzas

Por mi parte (Nicolás) le agradezco a mis padres Abelino y Prudencia por ser los pilares fundamentales de mi vida, con su respaldo y amor incondicional, por inculcarme grandes valores y entregar todo para la familia, a mi hermano por la paciencia, el apoyo y el cariño que me entregó durante estos años. A Pedro que estuvo en todos estos años motivándome y alentando a seguir adelante y no rendirme.

Por mi parte (Anita) le agradezco a mi papá David por los primeros años de enseñanza, que, aunque se fue cuando era una niña, me quedó toda su enseñanza y esfuerzos para que con mis hermanos fuéramos profesionales. A mi mamá Ana María que estuvo en todo momento, apoyando, animándome a seguir y superarme en cada paso que daba, y sostenerme cada vez que caía para poder seguir avanzando. Aunque ahora ninguno de los dos está sé que se sentirán orgullosos de este gran logro. A mis hermanos por el gran cariño y motivación para seguir adelante. A la familia y seres queridos por momentos de risa. Y a mis pequeños por motivarme a ser una mejor persona, a seguir mejorando y darme una gran fortaleza.

A los amigos que fueron un gran pilar, en cada proceso, entregándonos alegrías y risas, incluso en los momentos más oscuros, que supieron transformar en grandes momentos para conmemorar y disfrutar como la gran familia que somos. Gracias Tami, Mati, Su, Eli, Mari, Juan, Tabi, Caro, gracias Lobitos.

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	6
1.1 Palabras claves.....	6
2. ABSTRACT.....	7
2.1 Keywords.....	7
3. INTRODUCCIÓN.....	8
4. CONOCIENDO UNA PATOLOGÍA PREVALENTE.....	10
5. ESMALTE HIPOMINERALIZADO UN TEJIDO DÉBIL Y FRÁGIL.....	13
6. TRATAMIENTO DE MH, ¿EN QUÉ ESTAMOS?.....	16
7. CONSIDERACIONES FINALES.....	21
8. REFERENCIAS.....	23

## **1. RESUMEN**

La Hipomineralización molar (MH), es un defecto de esmalte, altamente prevalente y de etiología incierta. Se caracteriza generalmente por la presencia de opacidades demarcadas en los primeros molares permanentes y/o los segundos molares primarios en un mismo paciente. MH causa dolor, malestar y mayor incidencia de caries. Su severidad depende principalmente de la presencia de fractura de esmalte posteruptivo. Esto debido al menor contenido mineral y la alta fragilidad del esmalte afectado, motivo por el cual los tratamientos restauradores tienen una alta tasa de fracaso. Con el objetivo de determinar los aspectos clínicos a considerar en el tratamiento de MH. Esta revisión revela que hasta ahora no existe un tratamiento rehabilitador estandarizado para esta condición, por lo que un acercamiento individualizado es necesario para un mayor éxito clínico. Las alternativas no invasivas y micro invasivas como flúor, CPP-ACP, sellante e infiltrantes parecen ser exitosas en reducir la sensibilidad y estética en lesiones leves. Sin embargo, en los casos más severos no existen herramientas diagnósticas para determinar el esmalte hipomineralizado que debe ser eliminado antes de la restauración. Se sugiere el uso de vidrio ionómero, bandas de ortodoncia y coronas metálicas como tratamientos intermedios postergando el tratamiento restaurador adhesivo estricto; así como las exodoncias y ortodoncia subsecuente en casos aún más severos. Sin embargo, se requiere un mayor conocimiento de esta condición entre la comunidad odontológica y nuevos estudios con mayor seguimiento y enfocados directamente a mejorar el manejo preventivo/restaurativo del esmalte hipomineralizado característico en los pacientes con MH.

### **1.1 Palabras claves**

Hipomineralización molar, esmalte dental, desmineralización dental.

## **2. ABSTRACT**

Molar hypomineralization (MH) is a highly prevalent enamel defect of uncertain etiology. It is generally characterized by the presence of demarcated opacities in the first permanent molars and/or second primary molars in the same patient. MH causes pain, discomfort and increases incidence of caries. Its severity depends mainly on the presence of posteruptive enamel breakdown. This is due to the reduced mineral content and the high fragility of the affected enamel, which is why restorative treatments have an increased failure rate. In order to determine the clinical aspects to be considered in the treatment of MH. This review reveals that there is no standardized rehabilitative treatment for this condition yet, so an individualized approach is necessary to get better clinical outcomes. Non-invasive and micro-invasive alternatives such as fluoride, CPP-ACP, sealants and infiltrants appear to be successful in reducing sensitivity and esthetics in mild lesions. However, in more severe cases there are no diagnostic tools to determine how much hypomineralized enamel should be removed before restoration placing. The use of ionomer glass, orthodontic bands and metal crowns is suggested as intermediate treatments postponing strict adhesive restorative treatment; as well as subsequent extraction and orthodontics in even more severe cases. However, greater awareness of this condition among the dental community is required beside new studies with larger follow-up focused on improving the preventive/restorative management of the hypomineralized enamel characteristic of patients with MH.

### **2.1 Keywords**

Molar hypomineralization, dental enamel, tooth demineralization



### 3. INTRODUCCIÓN

La Hipomineralización Molar (MH; por su acrónimo en inglés) es un tipo particular de defecto del desarrollo dentario (DDD=D3s) en esmalte con significativa prevalencia a nivel mundial (1). La MH puede causar sensibilidad, dolor y mayor riesgo de caries en los niños afectados (2). Su tratamiento es difícil presentando una alta tasa de fracaso, esto debido a las pobres propiedades físicas del esmalte afectado (3,4). Por lo anterior, es necesario conocer cuáles son los aspectos clínicos involucrados en esta condición que participan directamente en el manejo clínico de la MH.

La MH es un D3s del esmalte que puede afectar de uno a cuatro primeros molares permanentes y en algunas ocasiones puede involucrar a los incisivos permanentes (1) y últimamente se sugiere que cualquier diente podría ser afectado por esta condición (1,5).

Es una condición de importante relevancia clínica en pacientes pediátricos, debido a su alta prevalencia a nivel mundial donde afecta un 14,2% de la dentición permanente (6) y entre un 0% y 9% de la dentición primaria (3,7). Siendo América del Sur el continente con mayor prevalencia, 18% (6). En Chile en base a estudios realizados en Santiago, Talca y Temuco encontramos valores de prevalencia promedio de 16,3%. Un valor relativamente alto, pero no representativo, debido a los pocos estudios realizados a lo largo del país (8–10).

Clínicamente se caracteriza por zonas de hipomineralización bien delimitadas, conocidas como opacidades demarcadas de tamaño y color variable (blanco, cremoso, amarillo y café) (11). La MH se puede clasificar en leve o severa, en base a la presencia de fractura de esmalte post-eruptiva (12). Debido a la porosidad y fragilidad del esmalte, los molares afectados por la MH pueden presentar hipersensibilidad a estímulos y mayor riesgo de lesiones de caries de gran extensión (13). Se ha reportado que pacientes afectados por esta condición poseen problemas de comportamiento por el miedo ocasionado por múltiples atenciones dentales, problemas con lograr una adecuada anestesia local debido a la inflamación crónica del tejido pulpar en los dientes afectados (14,15). Por lo anterior, es necesario realizar un adecuado diagnóstico a edades tempranas para entregar una buena educación al paciente afectado y su familia, además planificar una prevención y tratamiento individualizado según las características clínicas de cada caso (14).

El esmalte hipomineralizado de los dientes afectados presenta propiedades físicas disminuidas en comparación con el esmalte sano (16). Encontramos una reducción de entre un 50% y 70% tanto en el módulo de elasticidad como en la dureza y su contenido mineral está disminuido en un 20% (4,17). Por otro lado, el contenido orgánico (proteico) del esmalte hipomineralizado se ve aumentado, lo que clínicamente se presenta con una estructura más porosa, frágil y con menor contenido mineral (16,18). Estas características son importantes de considerar debido a que pueden afectar la adhesión y en consecuencia el éxito de diversos tratamientos restauradores (19).

Desde su inicio en el año 2001 cuando fue definida (2), hasta la actualidad, aún no se determina un manejo clínico claro para la MH, siendo su tratamiento caso dependiente (12,16,17). La literatura no es clara al describir cuánto tejido hipomineralizado se debe remover antes de realizar la restauración (20). Así mismo, tampoco señala cuál podría ser el material restaurador más adecuado a utilizar según la severidad de la opacidad ni el momento indicado (edad del paciente) para utilizar un determinado material o técnica restaurativa. Y aunque se ha mencionado que las opacidades de color café son más susceptibles a fractura post eruptiva (16,21), no se indica con claridad qué papel podría jugar el color de la opacidad en la elección del material de restauración a utilizar (16). En ese sentido, parece ser que el conocimiento y experiencia del odontólogo con esta condición, hasta el momento, condiciona las decisiones terapéuticas de los pacientes con la MH (22).

Es por lo mencionado anteriormente, que el objetivo de esta revisión es determinar cuáles son los aspectos clínicos que deben ser considerados en el manejo de la MH.

#### 4. CONOCIENDO UNA PATOLOGÍA PREVALENTE

La Hipomineralización Molar es un tipo particular de defecto del desarrollo dentario (DDD=D3s) en esmalte que se caracteriza por zonas o áreas hipomineralizadas bien delimitadas conocidas como opacidades demarcadas, que pueden afectar desde uno hasta cuatro primeros molares permanentes con o sin inclusión de los incisivos permanentes (1). También puede afectar a la dentición primaria afectando de uno a cuatro segundos molares primarios y últimamente se sugiere que cualquier diente podría estar afectado por esta condición (1,5). Su prevalencia es variada, con valores desde 10.9% en África, 13% en Asia, 14.3% en Europa, 16.3% en Oceanía, resultando en un promedio a nivel mundial de 14.2%, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres (6). En América del Sur su prevalencia es 18 %, destaca Brasil con más de 3 estudios con un valor de 10.5% y en Chile el promedio es de 16.3% en base a estudios realizados en Santiago, Talca y Temuco (6,8–10). Cuando afecta los segundos molares primarios, los valores de prevalencia de la MH van entre 0% y 9% (1,3,7).

Clínicamente, las opacidades pueden presentar distinto color (blanco, cremoso, amarillo y café), los que están directamente relacionado a las propiedades del esmalte donde los colores más oscuros se relacionan a un esmalte con menor contenido mineral y mayor susceptibilidad a estímulos dolorosos (11,16). Así como el color, el tamaño de estas opacidades también puede ser variable entre diferentes pacientes, e incluso dentro de una misma boca, donde la extensión de la opacidad puede ser distinta entre un molar y otro (2,13).

Es frecuente encontrar pacientes con problemas de comportamiento y temor, dado las situaciones de sensibilidad o dolor a los cambios de temperatura con la consiguiente incomodidad durante la atención dental (14). En los casos más severos, dientes afectados por esmalte hipomineralizado son difíciles de anestésiar, lo que se podría explicar por la inflamación crónica de la pulpa de estos dientes, (15) que los hace más sensibles a distintos estímulos térmicos y mecánicos que habitualmente son inocuos en dientes sanos (15,23). Este aumento de la sensibilidad en pacientes jóvenes se podría explicar por la inmadurez de la dentina (túbulos dentinarios amplios) que facilita la estimulación de las fibras sensitivas por los cambios de temperatura y el ingreso de bacterias e irritantes orales que fomentan la inflamación pulpar (14,15,24). En términos generales el diente afectado es problemático de anestésiar, incluso cuando se aumenta la

dosis de anestésico local, el cual es de gran importancia en la mayoría de los tratamientos restauradores (11,25).

En este contexto la calidad de vida de estos pacientes se encuentra comprometida, por causa de la sensibilidad y dolor aumentado, la ingesta de alimentos se hace difícil (26) y muchas veces los pacientes afectados evitan realizar una adecuada higiene bucal, aumentando la retención de biofilm en la superficie dentaria, incrementando la susceptibilidad a enfermedad periodontal y al desarrollo de lesiones de caries de gran extensión (11,27).

Dentro de la literatura, la MH presenta dos tipos de clasificación según el grado de severidad de las lesiones que se basan en términos generales en la presencia o no de quiebre o fractura de esmalte post-eruptivo. Algunos autores la clasifican en leve, moderada y severa (28). Sin embargo y como se observa en la Tabla 1, otros autores la clasifican en leve y severa (29), nomenclatura que utilizaremos en esta oportunidad, ya que es más amigable para la decisión de un tratamiento para el operador (30).

En un caso de MH leve, encontramos una estructura dentaria intacta, sin fractura de esmalte, gracias a esto, se presenta menor sensibilidad dentaria, la cual puede ser ocasional frente a estímulos externos como el uso de agua/ aire en la atención clínica (13).

Por el contrario, los casos de MH severa se presenta fractura de esmalte post-eruptiva, donde las opacidades más oscuras (amarillo/café) son más susceptibles a sufrir una fractura de esmalte y además, se les atribuye un peor pronóstico en el tiempo (29). Lo que sumado al acúmulo de biofilm bacteriano y una dieta cariogénica puede comprometer, además del esmalte, al tejido dentinario y en el peor de los casos, llevar a una exposición de la pulpa comprometiendo la calidad de vida del paciente afectado (11,13,31,32).

Por otro lado, es importante considerar las restauraciones atípicas. Éstas se definen como restauraciones de gran extensión en superficies que habitualmente no son afectadas por lesiones de caries, como son las superficies vestibulares y palatinas/linguales. Este tipo de restauraciones pueden presentar bordes marginales con o sin D3s de esmalte y en algunos casos, presentar caries secundarias (29). La presencia

de este tipo de restauraciones se debe considerar para diagnosticar al paciente como afectado por MH (2,13).

Severidad MH (Tabla 1)

<b>Severidad/ Características</b>	<b>Leve</b>	<b>Severa</b>
<b>Ruptura de esmalte post-eruptiva</b>	<b>Sin ruptura de esmalte post-eruptiva</b>	<b>Con ruptura de esmalte post-eruptiva</b>
<b>Sensibilidad</b>	<b>Ocasional</b>	<b>Espontánea</b>

**Tabla 1:** Clasificación leve y severa en relación a ruptura post eruptiva, sensibilidad (13,32)

Las características de hipomineralización y susceptibilidad a fractura post eruptiva del esmalte afectado por MH se deben a las pobres propiedades estructurales de este tejido mineralizado, como se describe a continuación.

## **5. ESMALTE HIPOMINERALIZADO UN TEJIDO DÉBIL Y FRÁGIL**

El esmalte hipomineralizado que afecta los dientes de pacientes con la MH presenta propiedades físicas reducidas al compararlo con el esmalte sano (16). De hecho, el esmalte hipomineralizado o tizoso contenido dentro de la opacidad demarcada es altamente susceptible a fractura post eruptiva, especialmente durante el primer año luego de la erupción del diente en la cavidad bucal (2). En este contexto, ha sido reportado que el esmalte tizoso característico de la MH posee propiedades como la dureza y módulo de elasticidad significativamente disminuidos en comparación al esmalte normal (17,33). Paralelamente a la reducción del contenido mineral, este esmalte hipomineralizado presenta un aumento del contenido orgánico haciéndolo más poroso y con menores propiedades mecánicas que el esmalte sano (33).

Estudiando 10 primeros molares permanentes (8 dientes con opacidades demarcadas y 2 sanos) y utilizando microindentación, Mahoney y colaboradores el año 2004 reportaron que a diferencia del esmalte normal, el esmalte hipomineralizado estudiado presentaba reducciones de la dureza y módulo de elasticidad de entre un 50 a 75% (4,17). En el mismo estudio las imágenes al microscopio electrónico mostraron aumento de la porosidad y una estructura cristalina desorganizada en el esmalte hipomineralizado, contribuyendo ambos de alguna forma a la reducción del contenido mineral que presenta este esmalte tizoso (17). Otro estudio similar mostró que la baja dureza y el módulo de elasticidad observados en el esmalte hipomineralizado son similares o inferiores a las de la dentina (17). Esta reducción significativa en la dureza y el módulo de elasticidad crea una situación muy desafiante para el clínico a la hora de elegir el material de restauración y la técnica más apropiada para manejar esta problemática condición (17,34). En otro estudio realizado por Farah y colaboradores (2010), que utilizó microtomografía de rayos X en 10 dientes afectados por opacidades demarcadas y 10 dientes sanos control se observó que la densidad mineral del esmalte hipomineralizado se encontraba disminuida un 19% en comparación al esmalte sano, sin reportar el color de la opacidad (35). En la misma línea, pero analizando opacidades demarcadas de distinto color (blanco, amarilla/cremoso y marrón/café) Neboda en el año 2017 evaluó 24 primeros molares permanentes, 18 de ellos presentaron opacidades

y los 6 restantes con esmalte sano. Usando Micro -CT (Micro computed tomography) se encontró que en las opacidades de color blanco, la densidad mineral fue muy similar al esmalte sano, presentando una disminución aproximada del 2%, seguido por las opacidades amarillo/cremosa donde su disminución varía entre un 11% y un 25% y con contenido proteico de 8 veces superior al esmalte sano, por último las opacidades de color marrón/café presentaron la menor densidad mineral con una reducción de un 28% a un 38% en comparación al esmalte sano (36).

En la literatura se menciona que la pérdida mineral en el esmalte hipomineralizado es alrededor de un 20% (4,33,37). Este valor aproximado, no diferencia por color ni tampoco considera la variabilidad en la densidad mineral dentro de la opacidad, donde los bordes de esta (límite entre esmalte hipomineralizado y el esmalte sano) presentan valores semejantes a la normalidad y el centro de la lesión, mayores reducciones de la dureza y por ende en la densidad mineral, como ha sido reportado (17). Por otro lado, es importante considerar el color de la opacidad, puesto que entre ellas existen características diferentes en relación, no solo a la densidad mineral reportada, sino también a su contenido proteico (37).

En el año 2010, estudios realizados en Australia y Nueva Zelanda reportaron que el esmalte hipomineralizado presentaba un contenido proteico aumentado, con una variación significativa de 3 a 20 veces más de que el esmalte no afectado (38,39). El esmalte sano presentó un contenido proteico de 0,032%. Por el contrario, las opacidades de color blanco y amarillo, presentaron un contenido de proteínas de 0,28% y 0,25% respectivamente. Las opacidades marrones/café, la concentración de proteínas alcanzó valores de 0,64% (36,39).

La fragilidad es otro aspecto que está aumentado en el esmalte hipomineralizado ya que como mencionamos presenta menor contenido mineral y mayor porosidad, esta última característica fue analizada por Gambetta-Tessini y colaboradores el año 2016. Utilizando Micro-CT en 22 dientes con opacidades demarcadas y clasificándolos de acuerdo a su color, y reconstruyendo estos dientes en mapas 3D para analizar gráficamente cada opacidad por secciones. Observaron valores de porosidad de 11.85% en lesiones de color blanco/cremoso y 17.46% en opacidades de color amarillo/café, siendo la referencia del esmalte sano un 0.20% de porosidad. Crombie (2013) también

evaluó esta característica en esmalte hipomineralizado. Tras un proceso de conservación y preparación con distintas soluciones, dientes con las opacidades demarcadas fueron seccionados y observados al microscopio de luz polarizada encontrando porosidad aumentada que variaba del 5% al 25% (16,17,40).

Dadas las propiedades físico-mecánicas disminuidas en el esmalte hipomineralizado, y un contenido orgánico aumentado, que varía en relación a la opacidad (2). Tenemos clínicamente un diente que presenta zonas difíciles de rehabilitar. Por lo anterior, es necesario analizar y determinar cuál de los tratamientos disponibles en la literatura actual será el más adecuado para el esmalte hipomineralizado (18), descripción que se realiza a continuación.



## 6. TRATAMIENTO DE MH, ¿EN QUÉ ESTAMOS?

Desde su descripción en el 2001, hasta la actualidad no ha existido un tratamiento definido para el manejo de los dientes afectados por zonas de esmalte hipomineralizado, característico de la MH. Cada paciente es un caso particular y es importante considerar por parte del clínico factores que se relacionan con el paciente, como la edad y comportamiento (2,12,16,17). Características del tejido dentario afectado por la hipomineralización como la extensión, severidad, color de la opacidad y el tipo de material para el tratamiento a realizar (41,42).

Dentro de la etapa preventiva, la educación sobre la patología, riesgos y complicaciones hacia el paciente, es importante con el fin de facilitar el tratamiento. La sensibilidad del esmalte tizoso es un problema frecuente en la MH (20) y en la literatura se mencionan distintos tratamientos para disminuir esta complicación. El uso de CPP-ACP (Fosfopéptido de Caseína- Fosfato de Calcio Amorfo) (Recaldent) como tratamiento, es nombrado en la literatura con resultados exitosos en hipomineralizaciones blanco/cremoso permitiendo una mineralización remedial y una disminución significativa en la sensibilidad de dientes afectados (43–45). Estos resultados son similares al utilizar barniz de fluoruro de sodio 5% (Durapath) por sí solo con un mejor resultado en lesiones amarillas/café (46), o al agregar fosfato tricálcico (Clinpro), teniendo este un mayor éxito en lesiones leves de color blanco/ cremoso (45,46). Por otro lado Bekes y colaboradores (2016), Evaluaron 56 dientes afectados por esmalte hipomineralizado, donde utilizando pasta dental con Arginina al 8% y carbonato de calcio, observaron que luego de 8 semanas, existió una disminución de la hipersensibilidad (45-48). Sin embargo, el número de estudios publicados en la actualidad siguen siendo pocos (44-46) y aquellos existentes realizan un seguimiento en cortos periodos de tiempo. Realizar estudios longitudinales de 3 a 4 años permitiría determinar la efectividad de estos tratamientos a largo plazo.

Otra alternativa preventiva es el uso de sellantes de resina, que fue estudiado por Fragelli el año 2017 donde evaluó primeros molares permanentes, con opacidades demarcadas blancas y amarillas, en niños de entre 6 a 8 años. Estos sellantes tuvieron una tasa de éxito similar al grupo control observando buenos resultados en la retención y prevención de caries en un periodo de 18 meses (49). Posteriormente Schraeverus (2021) utilizando sellantes de ionómero, observó buen resultado en la prevención de

caries, pero no así en fracturas de esmalte (50). Sin importar el material utilizado en la aplicación de sellantes, el tratamiento demuestra ser exitoso como manejo preventivo, aun así, existen estudios limitados en los últimos años (26,51,52). Además, se debe considerar que este tratamiento no disminuye la sensibilidad del esmalte hipomineralizado, lo que dificulta la higiene bucal y favorece el fracaso de este tipo de tratamiento con la consecuente necesidad de recambio (26).

La cantidad de tejido hipomineralizado que se debe remover antes de restaurar, es un tema controversial en la literatura. Se ha sugerido eliminar el tejido hipomineralizado por completo hasta llegar a tejido sano/duro y obturar el diente con resina compuesta (53,54). Una restauración de tipo adhesiva como la resina tiene significativamente gran éxito y duración a largo plazo (53–57). Lo anterior se debe a una mejor retención por un patrón de grabado ácido regular que favorece el éxito del sistema adhesivo, obteniendo un sellado marginal que es eficiente, capaz de evitar la infiltración bacteriana y en consecuencia la hipersensibilidad dental (54). También existen estudios (Cardoso y colaboradores 2020) que recomiendan ser selectivos al momento de eliminar el tejido hipomineralizado, utilizando excavador manual, retirar el tejido suave hasta llegar a esmalte/dentina más dura, y con técnica adhesiva aplicar Resinas (bulk fill) en 1 incremento para restaurar, utilizando adhesivo de grabado total o de autograbado con resultado exitoso en la retención, y disminución de la sensibilidad (58).

Otra alternativa de tratamiento, tenemos Vidrio ionómero, que presenta un 98 % de éxito cuando se trabaja con Técnica de Restauración Atraumática (ART por sus siglas en inglés) (59), es decir con eliminación selectiva del tejido cariado (24). Siguiendo la remoción menos invasiva, Fraguelli (2014) recomienda no eliminar todo el tejido hipomineralizado a excepción de que exista una lesión de caries asociada y restaurar con un vidrio ionómero de alta densidad (por ejemplo; Ketac molar) (60). Estos estudios tuvieron éxito en los resultados, a 12 meses de seguimiento, sin embargo, se requieren seguimientos a largo plazo para comparar estos resultados con los acercamientos terapéuticos que recomiendan eliminar la totalidad del esmalte hipomineralizado (41,54,57).

Parece ser que los tratamientos más conservadores, podrían ser indicados en pacientes más jóvenes con dientes inmaduros, con habituales problemas de higiene y de comportamiento difícil; lo anterior con la intención de proteger el remanente dentario.

Por el contrario, la remoción completa de tejido hipomineralizado podría ser una alternativa en un paciente adolescente o en un adulto joven con dientes que han terminado su proceso de formación radicular, con mejor higiene bucal y un mejor comportamiento durante la atención dental (57,60,61).

Con respecto al acondicionamiento del diente a restaurar, el grabado ácido muestra un patrón irregular cuando se realiza en tejido hipomineralizado en comparación a tejido sano (54). En esmalte hipomineralizado el grabado ácido total del tejido muestra un mejor resultado en comparación a adhesivos de autograbado, favoreciendo la adhesión y el sellado marginal mientras que en dentina hipomineralizada ambos son similares (53,55). Considerando el mayor contenido proteico mencionado en la sección 2, Sönmez y colaboradores en 2017 evaluaron un acondicionamiento de esmalte hipomineralizado utilizando hipoclorito de sodio 5% (NaOCL) sobre la superficie dental posterior al grabado ácido con el objeto de disminuir el número de proteínas y así aumentar la permeabilidad del esmalte, haciéndolo más accesible al agente adhesivo, obteniendo como resultado mayor éxito de la restauración (4). El mismo año Krämer y colaboradores evaluaron el uso de este acondicionamiento, aplicando la desproteinización antes del grabado quien no encontró mayor éxito en su uso, pero sí observó una disminución en el fallo de las restauraciones adhesivas dando mayor homogeneidad en la unión adhesiva (54). Distintos autores confirman que esta aplicación tiene mejor resultado al aplicarse posterior al grabado del diente (62,63). Este acondicionamiento parece ser prometedor, sin embargo, necesita mayor investigación en el tiempo de seguimiento con el fin de estandarizar un protocolo de uso efectivo. Esto, ya que aún existe controversia relacionada con la posible inflamación pulpar y daño a tejidos orales adyacentes, que este acondicionamiento podría causar (62).

Un tratamiento innovador encontrado en la literatura actual es el uso de bandas de ortodoncia cementadas con vidrio ionómero como tratamiento intermedio. Esta técnica desarrollada por Orellana y Perez (2017) está indicada para tratar molares afectados por extensas zonas de quiebre post-eruptivo y así prevenir el desarrollo de lesiones de caries. Interesantemente, esta técnica ha sido sugerida recientemente por Bagattoni y colaboradores (2021) para ser usada en molares afectados por opacidades demarcadas intactas de color café para evitar ocurrencia de futuras fracturas de esmalte; ambos estudios con resultados exitosos en un periodo de 18 y 36 meses respectivamente (3,64).

Consideramos esto como una alternativa de tratamiento innovadora, sin embargo, seguimiento a largo plazo y en un mayor número de pacientes se requieren para generalizar los resultados propuestos.

El uso de coronas preformadas como tratamiento mínimamente invasivo es muy nombrado en la literatura con una alta tasa de éxito, fácil ejecución, que no compromete la longevidad de las restauraciones y una relación favorable de costo-beneficio, comparando con restauraciones indirectas, y es bien aceptado por el paciente y tutor (40,41,63). Farias y colaboradores (2021) decidieron comparar la efectividad de resina compuesta con coronas de acero inoxidable, donde se observó que posterior a dos años, existe menos fracaso de las coronas sobre la resina, además de eliminar dolor asociado al diente con esmalte hipomineralizado al encontrarse aislado del entorno oral (42). En un estudio realizado por Wuollet (2020), a través de encuestas a odontólogos generales y especialistas, evaluaron la preferencia de tratamientos, encontrando que el tratamiento de elección de los odontopediatras fue el uso de coronas, esto en dientes con esmalte tizoso donde se consideraba como factor determinante el pronóstico dental. Por otro lado, en un paciente de difícil manejo y pronóstico dudoso el tratamiento de preferencia por todos los encuestados fue corona bajo anestesia general (65). A pesar de lo ventajosa que parece ser esa técnica en el manejo de dientes con esmalte hipomineralizados, se ha reportado que las coronas metálicas aumentan el riesgo e inflamación gingival y pérdida de hueso interproximal alrededor del diente tratado, debido a que el desajuste de sus márgenes favorecer el acúmulo de biofilm (66,67).

La extracción de los primeros molares permanentes con hipomineralización severa es una buena alternativa de tratamiento cuando existe un mal pronóstico de ellos. En un análisis transversal realizado por Taylor y colaboradores (2019), para evaluar la actitud de odontólogos y especialistas, se obtuvo como resultado que los odontopediatras tienen una preferencia por extraer, en comparación a odontólogos generales que prefieren restaurar (68). Es importante tener consideraciones específicas para la exodoncia, como la edad ideal en niños entre 8 a 10 años, pero se puede hacer en una etapa más tardía (69,70) . También, debemos tener en consideración que para realizar una exodoncia es ideal que se genere el reemplazo adecuado del segundo molar permanente y finalmente la erupción del tercer molar para completar la dentición (71). Su desarrollo debe ser evaluado por medio de radiografías. Con énfasis en los molares inferiores donde se

evalúa el grado de inclinación del segundo molar permanente (72). Por otro lado, hay autores que relatan que la edad no es tan determinante, puesto que se puede esperar una reducción espontánea favorable del espacio y una modificación en la posición de la dentición permanente, sin ninguna intervención en la mayoría de los casos extraídos antes de la erupción del segundo molar (73). En la literatura, la exodoncia parece ser un tratamiento viable y de elección para algunos especialistas (68). Aun así si esta no se realiza a una edad adecuada, su costo-beneficio puede ser peor, al menos cuando solo un molar está afectado, y no existe una alineación espontánea del segundo molar permanente (74).

## 7. CONSIDERACIONES FINALES

La Hipomineralización Molar es un problema de salud pública de alta prevalencia a nivel mundial (6) que puede causar sensibilidad, dolor, problemas de comportamiento, mayor riesgo de caries y mayor necesidad de tratamientos rehabilitadores de los niños afectados a edades tempranas (14,20,23,31). Caracterizado por zonas de esmalte hipomineralizado o tizoso bien circunscritas, presenta menor contenido mineral, siendo frágil y propenso a sufrir fractura posteruptiva (2,17,33). Debido a las reducidas propiedades mecánicas del esmalte se han propuesto una variedad de tratamientos que van desde acciones preventivas (por ejemplo; técnica de higiene, aplicación de flúor) a la extracción del diente afectado, dependiendo principalmente de la severidad del caso (2,12,16,17).

Si bien los acercamientos preventivos se basan en la utilización de materiales disponibles para el manejo clínico de lesiones de caries incipientes que tienen por objeto la remineralización del esmalte (44). Su funcionamiento en el tejido hipomineralizado característico de este esmalte tizoso no ha mostrado los resultados esperados (75). Posiblemente la causa se deba a que el esmalte hipomineralizado no experimenta un proceso de remineralización como lo entendemos para las lesiones de caries, ya que este esmalte tizoso tiene desde su desarrollo menor contenido mineral estructural y un mayor número de proteínas que bloquean el ingreso de minerales y que no permite una adecuada mineralización de la matriz del esmalte como la entendemos en dientes sanos, afectados por lesiones de caries (16,75,76). Hasta ahora los estudios parecen mostrar buenos resultados estéticos en dientes anteriores con técnicas de infiltración (76). Sin embargo, los resultados in vitro utilizando esta misma técnica en dientes posteriores no muestran resultados promisorios (45). Se requiere más investigación que nos permita alcanzar una mineralización remedial del esmalte hipomineralizado y mejorar su resistencia.

En relación a la restauración con materiales de resina se sugiere eliminación total de tejido afectado dejando los márgenes de la cavidad en esmalte sano, con el objeto de obtener resultados aceptables a largo plazo. Sin embargo, este acercamiento podría ser muy agresivo en niños de 6 u 8 años de edad, el que iniciaría el ciclo de la restauración a una edad temprana, aumentando el riesgo de retratamientos que habitualmente compromete una mayor integridad de diente remanente (53–57).

Por otro lado, el uso de cementos de vidrio ionómero como tratamiento intermedio, recomienda una eliminación parcial de tejido hipomineralizado, principalmente en pacientes más jóvenes (57,60). Sin embargo, dada las propiedades físicas del material, este tipo de acercamiento de mínima intervención podría favorecer la baja durabilidad de las restauraciones en el tiempo, necesitando su reemplazo de forma periódica (24,58,59). ¿Cuánto esmalte hipomineralizado se requiere eliminar para el éxito de una restauración? Es una pregunta que hasta el momento no tiene una respuesta concluyente.

Buenos resultados han sido encontrados en el uso de coronas de metal preformadas y la cementación con vidrio ionómero de bandas de ortodoncia como un tratamiento poco invasivo y de larga duración, lo que las podría ubicar como una de las mejores alternativas de manejo permanente o intermedio respectivamente (3,41,42,63). Recientemente, la técnica de banda de ortodoncia ha sido sugerida también para tratar molares con extensas zonas de hipomineralización con una superficie intacta para prevenir fracturas futuras (3). Sin embargo, aún así es necesario cuestionar si vale la pena comprometer la salud periodontal del paciente, que es un aspecto a analizar en estos tratamientos (66,67). Algo similar podría mencionarse con realizar exodoncias, ya que son una alternativa costo-efectiva que está siendo sugerida (69–73). Sin embargo, extraer dientes con grandes destrucciones coronarias debido a fractura post eruptiva del esmalte tizoso a temprana edad, y sin la seguridad radiográfica de la presencia de los terceros molares podría ser riesgoso (77). Además, en la mayoría de los casos, requiere un manejo multidisciplinario acompañado de ortodoncia, lo que aumenta el costo del tratamiento (74).

Los tratamientos estudiados en esta revisión muestran diversos grados de éxito y son prometedores para el manejo de los pacientes afectados por MH, aún así recomendamos que los estudios futuros sean realizados de forma longitudinal, durante periodos de tiempo prolongados para evaluar el éxito a largo plazo y con muestras de mayor tamaño, con el fin de obtener resultados representativos y que den paso a estandarizar y optimizar la toma de decisiones en el tratamiento clínico. Así como también, proponemos al mundo científico enfocar sus estudios para la confección de productos comerciales destinados específicamente al manejo de los dientes afectados por esmalte hipomineralizado.

## 8. REFERENCIAS

1. Hubbard MJ, Mangum JE, Perez VA, Nervo GJ, Hall RK. Molar Hypomineralisation: A Call to Arms for Enamel Researchers. *Front Physiol.* 2017 Aug 3;8:546. doi: 10.3389/fphys.2017.00546
2. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res.* 2001 Sep;35(5):390–1. doi: 10.1159/000047479
3. Orellana C, Departamento de Pediatría Estomatológica, Universidad de Talca, Chile., Pérez V, Departamento de Pediatría Estomatológica, Universidad de Talca, Chile., Unidad de Cariología, Universidad de Talca, Chile. Modified glass ionomer and orthodontic band: An interim alternative for the treatment of molar incisor hypomineralization. A case report. *J Oral Res.* 2017 Mar 30;6(3):70–4. doi: 10.17126/joralres.2017.018
4. Sönmez H, Saat S. A Clinical Evaluation of Deproteinization and Different Cavity Designs on Resin Restoration Performance in MIH-Affected Molars: Two-Year Results. *J Clin Pediatr Dent.* 2017;41(5):336–42. doi: 10.17796/1053-4628-41.5.336
5. Ghanim A, Silva MJ, Elfrink MEC, Lygidakis NA, Mariño RJ, Weerheijm KL, et al. Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017 Aug;18(4):225–42. doi: 10.1007/s40368-017-0293-9
6. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent.* 2018 Mar;28(2):170–9. doi: 10.1111/ipd.12323
7. Elfrink MEC, Ghanim A, Manton DJ, Weerheijm KL. Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015 Jun;16(3):247–55. doi: 10.1007/s40368-015-0179-7
8. Corral-Núñez C, Rodríguez H, Cabello R, Bersezio-Miranda C, Cordeiro RCL, Fresno-Rivas MC. Impacto de la hipomineralización incisivo molar en la experiencia de caries en escolares de 6-12 años en Santiago, Chile. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral.* 2016;9(3):277-83. doi: 10.1016/j.piro.2016.10.003
9. Jans Muñoz A, Díaz Meléndez J, Vergara González C, Zaror Sánchez C. Frecuencia y Severidad de la Hipomineralización Molar Incisal en Pacientes Atendidos en las Clínicas Odontológicas de la Universidad de La Frontera, Chile. *International journal of odontostomatology.* 2011;5:133-40. doi: 10.4067/S0718-381X2011000200004



10. Gambetta-Tessini K, Mariño R, Ghanim A, Calache H, Manton DJ. The impact of MIH/HSPM on the carious lesion severity of schoolchildren from Talca, Chile. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019 Oct;20(5):417–23. doi: 10.1007/s40368-019-00416-w
11. Almualllem Z, Busuttil-Naudi A. Molar incisor hypomineralisation (MIH) - an overview. *Br Dent J*. 2018 Oct 5; doi: 10.1038/sj.bdj.2018.814
12. Kılınç G, Çetin M, Köse B, Ellidokuz H. Prevalence, aetiology, and treatment of molar incisor hypomineralization in children living in Izmir City (Turkey). *Int J Paediatr Dent*. 2019 Nov;29(6):775–82. doi: 10.1111/ipd.12508
13. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou A-M, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010 Apr;11(2):75–81. doi: 10.1007/BF03262716
14. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2002 Jan;12(1):24–32. PMID: 11853245
15. Rodd HD, Boissonade FM, Day PF. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatr Dent*. 2007 Nov;29(6):514–20. PMID: 18254423
16. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JEA, Zalizniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent*. 2013 Jul;41(7):611–8. doi: 10.1016/j.jdent.2013.05.002
17. Mahoney EK, Rohanizadeh R, Ismail FSM, Kilpatrick NM, Swain MV. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials*. 2004 Sep;25(20):5091–100. doi: 10.1016/j.biomaterials.2004.02.044
18. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann P-G, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol*. 2017 Nov;83:272–81. doi: 10.1016/j.archoralbio.2017.08.008
19. de Souza JF, Fragelli CB, Jeremias F, Paschoal MAB, Santos-Pinto L, de Cássia Loiola Cordeiro R. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig*. 2017 Jun;21(5):1725–33. doi: 10.1007/s00784-016-1968-z
20. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent*. 2006 May;28(3):224–32. PMID: 16805354
21. Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent*. 2000 Dec;10(4):278–89. doi: 10.1046/j.1365-263x.2000.00210.x
22. Silva MJ, Alhowaish L, Ghanim A, Manton DJ. Knowledge and attitudes regarding molar incisor hypomineralisation amongst Saudi Arabian dental practitioners and

dental students. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016 Aug;17(4):215–22. doi: 10.1007/s40368-016-0230-3

23. Mahoney EK, Farah R. Molar incisor hypomineralization: Structure, composition, and properties. In: *Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2015. p. 73–84. doi: 10.1007/978-3-662-44800-7\_6
24. Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *Med Princ Pract*. 2021;30(1):73–9. doi: 10.1159/000508676
25. Discepolo KE, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *N Y State Dent J*. 2011 Nov;77(6):22–7. PMID: 22338814
26. Fütterer J, Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. Influence of customized therapy for molar incisor hypomineralization on children's oral hygiene and quality of life. *Clin Exp Dent Res*. 2020 Feb;6(1):33–43. doi: 10.1002/cre2.245
27. Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. The severity and degree of hypomineralisation in teeth and its influence on oral hygiene and caries prevalence in children. *Int J Paediatr Dent*. 2018 Nov;28(6):648–57. doi: 10.1111/ipd.12425
28. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent*. 2006 Nov;27(11):604–10; quiz 611. PMID: 17133930
29. Jasulaityte L, Veerkamp JS, Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007 Jun;8(2):87–94. doi: 10.1007/BF03262575
30. Petrou MA, Giraki M, Bissar A-R, Wempe C, Schäfer M, Schiffner U, et al. Severity of MIH findings at tooth surface level among German school children. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015 Jun;16(3):271–6. doi: 10.1007/s40368-015-0176-x
31. Da Costa-Silva CM, Ambrosano GMB, Jeremias F, De Souza JF, Mialhe FL. Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. *Int J Paediatr Dent*. 2011 Sep;21(5):333–41. doi: 10.1111/j.1365-263X.2011.01128.x
32. Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLVM, Freitas E, Leal SC. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clin Oral Investig*. 2020 Feb;24(2):727–34. doi: 10.1007/s00784-019-02955-4
33. Fagrell TG, Dietz W, Jälevik B, Norén JG. Chemical, mechanical and morphological properties of hypomineralized enamel of permanent first molars. *Acta Odontol Scand*. 2010 Jul;68(4):215–22. doi: 10.3109/00016351003752395
34. Mahoney E, Ismail FSM, Kilpatrick N, Swain M. Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *Eur J Oral Sci*. 2004 Dec;112(6):497–502. doi: 10.1111/j.1600-0722.2004.00162.x

35. Farah RA, Swain MV, Drummond BK, Cook R, Atieh M. Mineral density of hypomineralised enamel. *J Dent*. 2010 Jan;38(1):50-8. doi: 10.1016/j.jdent.2009.09.002
36. Neboda C, Anthonappa RP, King NM. Tooth mineral density of different types of hypomineralised molars: a micro-CT analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017 Dec;18(6):377–83. doi: 10.1007/s40368-017-0306-8
37. Fearn J, Anderson P, Davis GR. 3D X-ray microscopic study of the extent of variations in enamel density in first permanent molars with idiopathic enamel hypomineralisation. *Br Dent J*. 2004 May 22;196(10):634–8; discussion 625. doi: 10.1038/sj.bdj.4811282
38. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res*. 2010 Oct;89(10):1160–5. doi: 10.1177/0022034510375824
39. Farah RA, Monk BC, Swain MV, Drummond BK. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent*. 2010 Jul;38(7):591–6. doi: 10.1016/j.jdent.2010.04.012
40. Gambetta-Tessini K, Mariño R, Ghanim A, Adams GG, Manton DJ. Validation of quantitative light-induced fluorescence-digital in the quantification of demarcated hypomineralized lesions of enamel. *J Investig Clin Dent*. 2017 Nov;8(4). doi: 10.1111/jicd.12259
41. Murphy KP, McMahon MA, Houtrow MD MPH A. *Pediatric Rehabilitation: Principles and Practice* [Internet]. Springer Publishing Company; 2020. 748 p. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=IYfiDwAAQBAJ>
42. de Farias AL, Rojas-Gualdrón DF, Mejía JD, Bussaneli DG, Santos-Pinto L, Restrepo M. Survival of stainless-steel crowns and composite resin restorations in molars affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Int J Paediatr Dent*. 2021 Jun 11;(ipd.12849). doi: 10.1111/ipd.12849
43. Baroni C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res*. 2011 Mar;90(3):371–6. doi: 10.1177/0022034510388036
44. Kumar A, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Singh SK, Mehta SK. An evaluation of remineralised MIH using CPP-ACP and fluoride varnish: An in-situ and in-vitro study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021 May 31; doi: 10.1007/s40368-021-00630-5
45. Nogueira VKC, Mendes Soares IP, Fragelli CMB, Boldieri T, Manton DJ, Bussaneli DG, et al. Structural integrity of MIH-affected teeth after treatment with fluoride varnish or resin infiltration: An 18-Month randomized clinical trial. *J Dent*. 2021 Feb;105:103570. Doi: 10.1016/j.jdent.2020.103570
46. Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman DE. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam*. 2017 Dec;30(3):118–23. PMID: 29750235

47. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller H-G. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clin Oral Investig*. 2017 Sep;21(7):2311–7. doi: 10.1007/s00784-016-2024-8
48. Bakkal M, Abbasoglu Z, Kargul B. The Effect of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate on Molar-Incisor Hypomineralisation: A Pilot Study. *Oral Health Prev Dent*. 2017;15(2):163–7. doi: 10.3290/j.ohpd.a37928
49. Fragelli CMB, Souza JF de, Bussaneli DG, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro R de CL. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res*. 2017 Apr 27;31:e30. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0030
50. Schraeverus MS, Olegário IC, Bonifácio CC, González APR, Pedroza M, Hesse D. Glass Ionomer Sealants Can Prevent Dental Caries but Cannot Prevent Posteruptive Breakdown on Molars Affected by Molar Incisor Hypomineralization: One-Year Results of a Randomized Clinical Trial. *Caries Res*. 2021 Jun 9;55(4):301–9. doi: 10.1159/000516266
51. Fragelli CMB, de SOUZA JF, Bussaneli DG, Jeremias F, dos SANTOS-PINTO L, de Cássia Loiola CORDEIRO R. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. Vol. 31, *Brazilian Oral Research*. 2017. doi: 10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0030
52. Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009 Dec;10(4):223–6. doi: 10.1007/BF03262686
53. Sundfeld D, da Silva LMS, Kluppel OJ, Santin GC, de Oliveira RCG, Pacheco RR, et al. Molar Incisor Hypomineralization: Etiology, Clinical Aspects, and a Restorative Treatment Case Report. Vol. 45, *Operative Dentistry*. 2020. p. 343–51. doi: 10.2341/19-138-t
54. Krämer N, Bui Khac N-HN, Lückner S, Stachniss V, Frankenberger R. Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater*. 2018 Feb;34(2):331–40. doi: 10.1016/j.dental.2017.11.015
55. Arab M, Al-Sarraf E, Al-Shammari M, Qudeimat M. Microshear bond strength of different restorative materials to teeth with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019 Feb;20(1):47–51. doi: 10.1007/s40368-018-0384-2
56. William V, Burrow MF, Palamara JEA, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent*. 2006 May;28(3):233–41. PMID: 16805355
57. Linner T, Khazaei Y, Bücher K, Pfisterer J, Hickel R, Kühnisch J. Comparison of four different treatment strategies in teeth with molar-incisor hypomineralization-related enamel breakdown-A retrospective cohort study. *Int J Paediatr Dent*. 2020 Sep;30(5):597–606. doi: 10.1111/ipd.12636

58. Rolim TZC, da Costa TRF, Wambier LM, Chibinski AC, Wambier DS, da Silva Assunção LR, et al. Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021 Mar;25(3):1513–24. doi: 10.1007/s00784-020-03459-2
59. Tascón J. Atraumatic restorative treatment to control dental caries: history, characteristics, and contributions of the technique. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2005 Feb;17(2):110–5. Doi: 10.1590/s1020-49892005000200007
60. Fragelli CMB, Souza JF de, Jeremias F, Cordeiro R de CL, Santos-Pinto L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. *Braz Oral Res*. 2015 Jun 16;29(1):1–7. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0076
61. Weber KR, Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H, Flury S. Restoration of teeth affected by molar-incisor hypomineralisation: a systematic review. *Swiss Dent J*. 2021 Mar 25;131(11). PMID: 33764037
62. Ekambaram M, Anthonappa RP, Govindool SR, Yiu CKY. Comparison of deproteinization agents on bonding to developmentally hypomineralized enamel. *J Dent*. 2017 Dec;67:94–101. doi: 10.1016/j.jdent.2017.10.004
63. Chay PL, Manton DJ, Palamara JEA. The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent*. 2014 Jul;24(4):252–67. doi: 10.1111/ipd.12069
64. Bagattoni S, Gozzi I, Lardani L, Piana G, Mazzoni A, Breschi L, et al. Case report of a novel interim approach to prevent early posteruptive enamel breakdown of molar-incisor hypomineralization-affected molars. *J Am Dent Assoc*. 2021 Jul;152(7):560–6. doi: 10.1016/j.adaj.2021.04.015
65. Wuollet E, Tseveenjav B, Furuholm J, Waltimo-Sirén J, Valen H, Mulic A, et al. Restorative material choices for extensive carious lesions and hypomineralisation defects in children: a questionnaire survey among Finnish dentists. *Eur J Paediatr Dent*. 2020 Mar;21(1):29–34. doi: 10.23804/ejpd.2020.21.01.06
66. Declerck D, Mampay E. Non-invasive treatment approach for hypomineralised second primary molars using preformed metal crowns: results after 1-year follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021 Jun;22(3):479–90. doi: 10.1007/s40368-020-00585-z
67. Koleventi A, Sakellari D, Arapostathis KN, Kotsanos N. Periodontal Impact of Preformed Metal Crowns on Permanent Molars of Children and Adolescents: A Pilot Study. *Pediatr Dent*. 2018 Mar 15;40(2):117–21. PMID: 29663912
68. Taylor GD, Pearce KF, Vernazza CR. Management of compromised first permanent molars in children: Cross-Sectional analysis of attitudes of UK general dental practitioners and specialists in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent*. 2019 May;29(3):267–80. doi: 10.1111/ipd.12469
69. Elhussein M, Jamal H. Molar Incisor Hypomineralisation-To Extract or to Restore beyond the Optimal Age? *Children*. 2020 Aug 6;7(8). doi:

70. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010 Apr;11(2):65–74. doi: 10.1007/BF03262715
71. Cobourne MT, Williams A, Harrison M. National clinical guidelines for the extraction of first permanent molars in children. *Br Dent J*. 2014 Dec 5;217(11):643–8. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.1053
72. Innes N, Borrie F, Bearn D, Evans D, Rauchhaus P, McSwiggan S, et al. Should I eXtract Every Six dental trial (SIXES): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013 Feb 27;14:59. doi: 10.1186/1745-6215-14-59
73. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralized permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2007 Sep;17(5):328–35. doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00849.x
74. Elhennawy K, Jost-Brinkmann P-G, Manton DJ, Paris S, Schwendicke F. Managing molars with severe molar-incisor hypomineralization: A cost-effectiveness analysis within German healthcare. *J Dent*. 2017 Aug;63:65–71. doi: 10.1016/j.jdent.2017.05.020
75. Crombie FA, Cochrane NJ, Manton DJ, Palamara JEA, Reynolds EC. Mineralisation of developmentally hypomineralised human enamel in vitro. *Caries Res*. 2013 Jan 29;47(3):259–63. doi: 10.1159/000346134
76. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent*. 2014 Jan;24(1):51–5. doi: 10.1111/ipd.12025
77. Silva MJ, Kilpatrick N, Crombie F, Ghanim A, Manton D. What's new in molar incisor hypomineralization? *Dent Update*. 2017 Feb 2;44(2):100–6. doi: 10.12968/denu.2017.44.2.100